Informe Técnico: Análisis del Flujo de Datos y Protocolos Activos en una comunicación web

El presente informe detalla el análisis del flujo de datos y la interacción de protocolos clave en una comunicación web simulada, utilizando el modelo TCP/IP como marco de referencia. El objetivo es comprender los roles de los diferentes protocolos desde que un usuario ingresa una URL (http://intranet.miempresa.local) hasta que la página web carga completamente, en un escenario de acceso a un portal interno simulado localmente.

1. Escenario de la Comunicación Web Simulada

Se simula el acceso a un portal interno de la empresa, http://intranet.miempresa.local. La tarea implica observar y analizar los protocolos que participan en cada capa del modelo TCP/IP.

El entorno de simulación se estableció localmente, utilizando Docker Compose para desplegar un servidor web Nginx que sirve un archivo index.html básico, y modificando el archivo hosts del sistema para mapear intranet.miempresa.local a 127.0.0.1.

Configuración del entorno (según el ejercicio):

- **Archivo docker-compose.yml:**

```
YAML
version: '3.8'
services:
  nginx:
    image: nginx:latest
    ports:
      - "80:80" # Mapea el puerto 80 del host al puerto 80 del contenedor Nginx
    volumes:
      - ./html:/usr/share/nginx/html # Monta la carpeta 'html' local dentro del contenedor
```

- **Archivo html/index.html:**

```
HTML
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Intranet Segura</title>
</head>
<body>
```

```
  <h1>¡Bienvenido a la Intranet Segura de mi empresa!</h1>
  <p>Esta es una página de prueba para demostrar el acceso seguro.</p>
</body>
</html>
```

- **Modificación del archivo hosts:** Se añadió la línea 127.0.0.1 intranet.miempresa.local para resolver localmente el nombre de dominio sin necesidad de un servidor DNS externo.

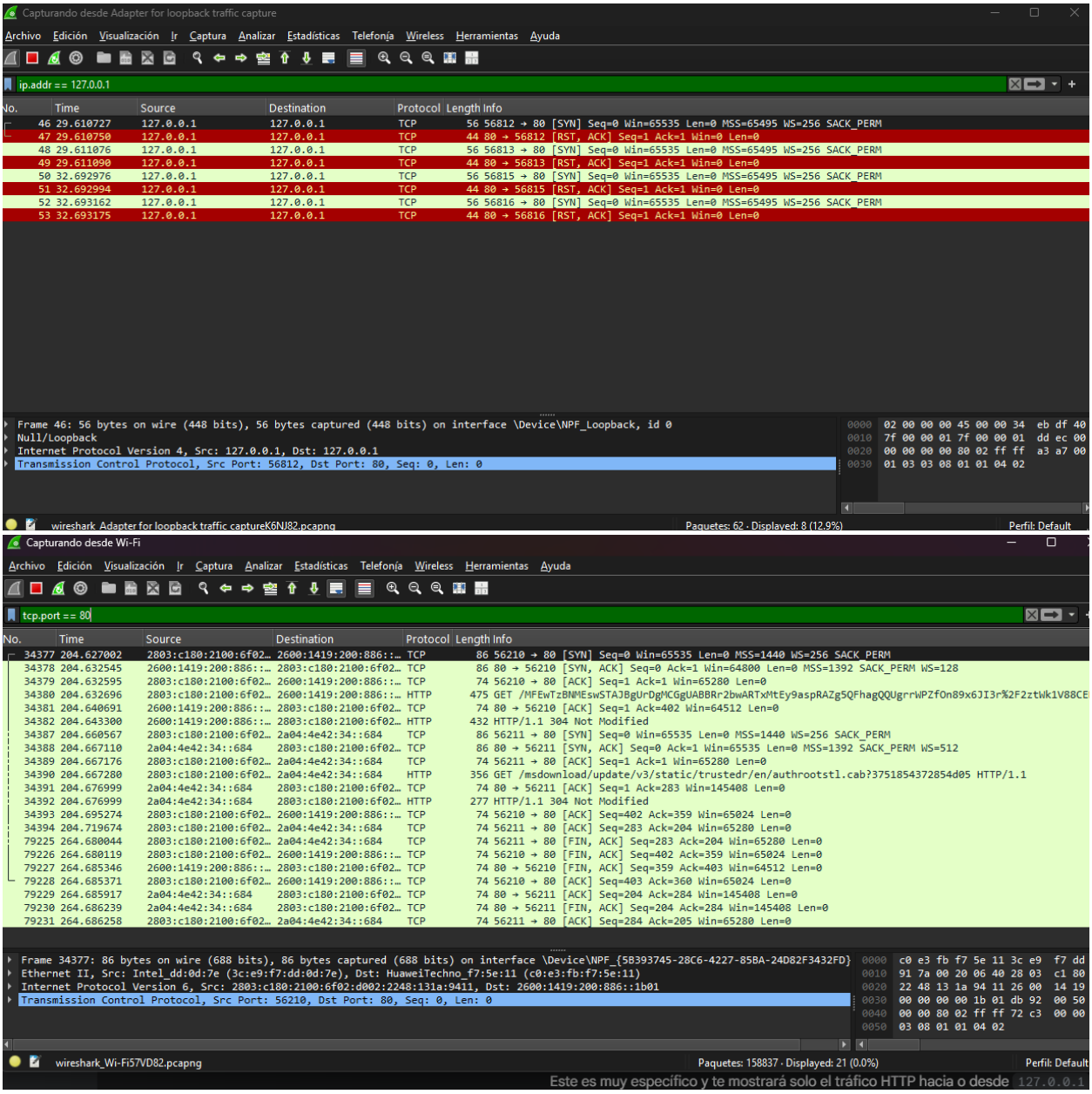
2. Análisis de la Ruta de Datos en Capas TCP/IP

El siguiente cuadro detalla los protocolos que intervienen en cada capa del modelo TCP/IP durante una sesión de navegación web (HTTP), y describe su función principal.

Capa TCP/IP	**Protocolo(s) Usado(s)**	**Función Principal**
Aplicación	HTTP, DNS	**HTTP:** Protocolo para la transferencia de hipertexto, utilizado por el navegador para solicitar y mostrar la página web. **DNS:** (Simulado por hosts en este caso) Resuelve nombres de dominio (ej. intranet.miempresa.local) a direcciones IP.
Transporte	TCP	**TCP (Transmission Control Protocol):** Proporciona una conexión fiable, orientada a la conexión, garantizando que los datos lleguen en orden, sin errores y sin pérdidas. Utiliza puertos (ej. 80 para HTTP) para identificar aplicaciones.
Internet	IP	**IP (Internet Protocol):** responsable del direccionamiento lógico y el enrutamiento de paquetes a través de la red, permitiendo que los datos viajen desde el origen hasta el destino a través de diferentes redes (en este caso, localmente a 127.0.0.1).
Acceso a Red	Loopback (Localhost)	Cuando se usa 127.0.0.1, el tráfico no sale a una interfaz física de red. En un entorno real, sería **Ethernet/Wi-Fi**: Protocolos que gestionan la transmisión física de bits y el control de acceso al medio. Aquí se encuadran las direcciones MAC y la interacción con los switches y tarjetas de red.

3. Captura y Observación de Paquetes

Para una comprensión más profunda, se realizó una captura de red utilizando Wireshark mientras se accedía a http://intranet.miempresa.local. Se observaron los siguientes paquetes clave:

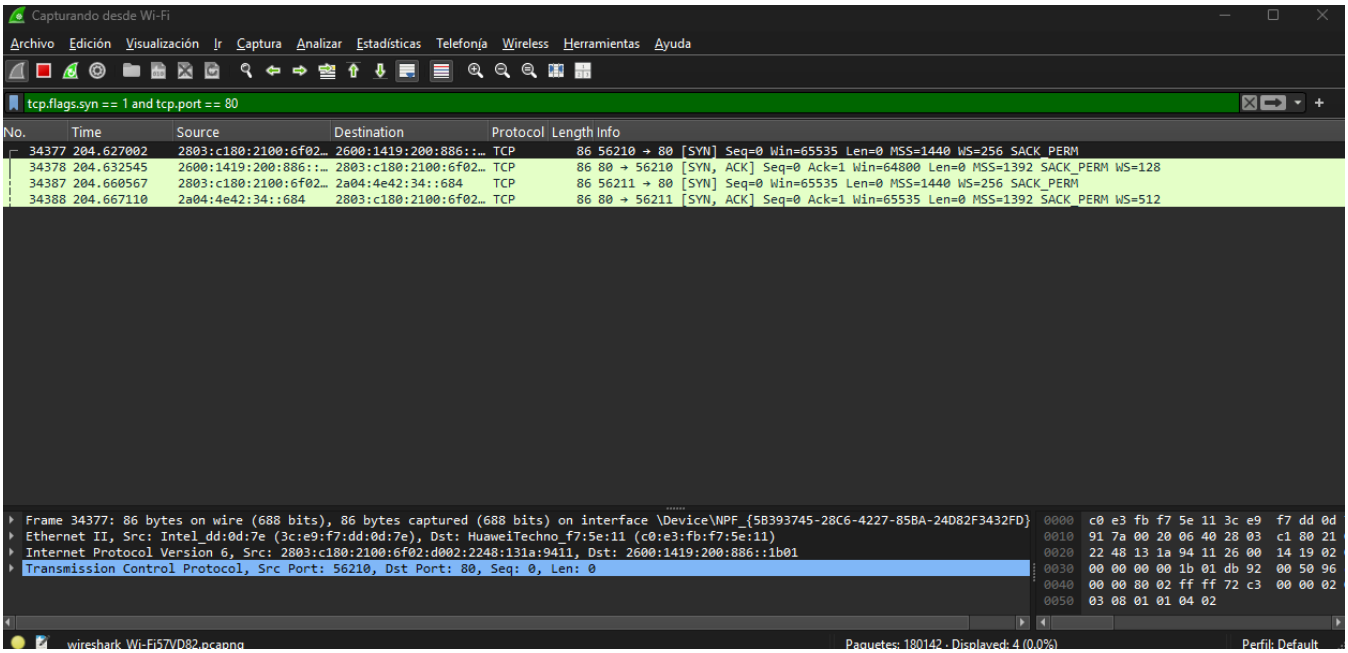


- **Resolución de Nombre de Dominio (vía archivo hosts):** Dado que el nombre intranet.miempresa.local se mapea directamente a 127.0.0.1 en el archivo hosts del sistema, no se genera una consulta DNS a través de la red que Wireshark pueda capturar en el puerto UDP 53. Sin embargo, la resolución es confirmada por comandos del sistema operativo.

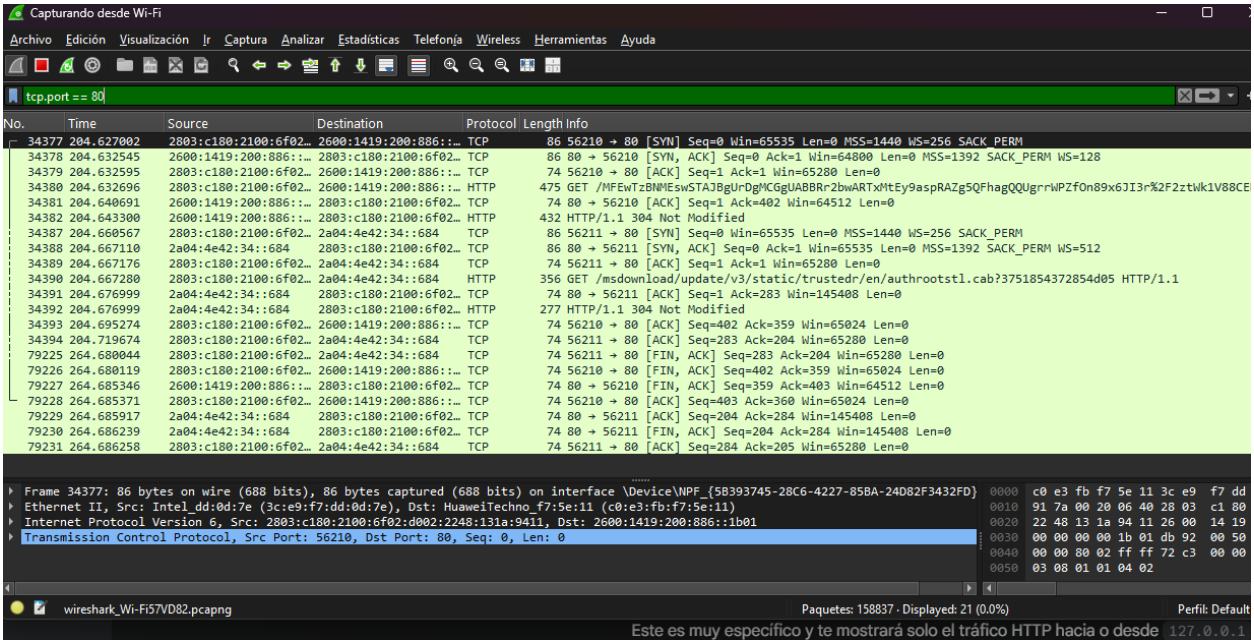
```
Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

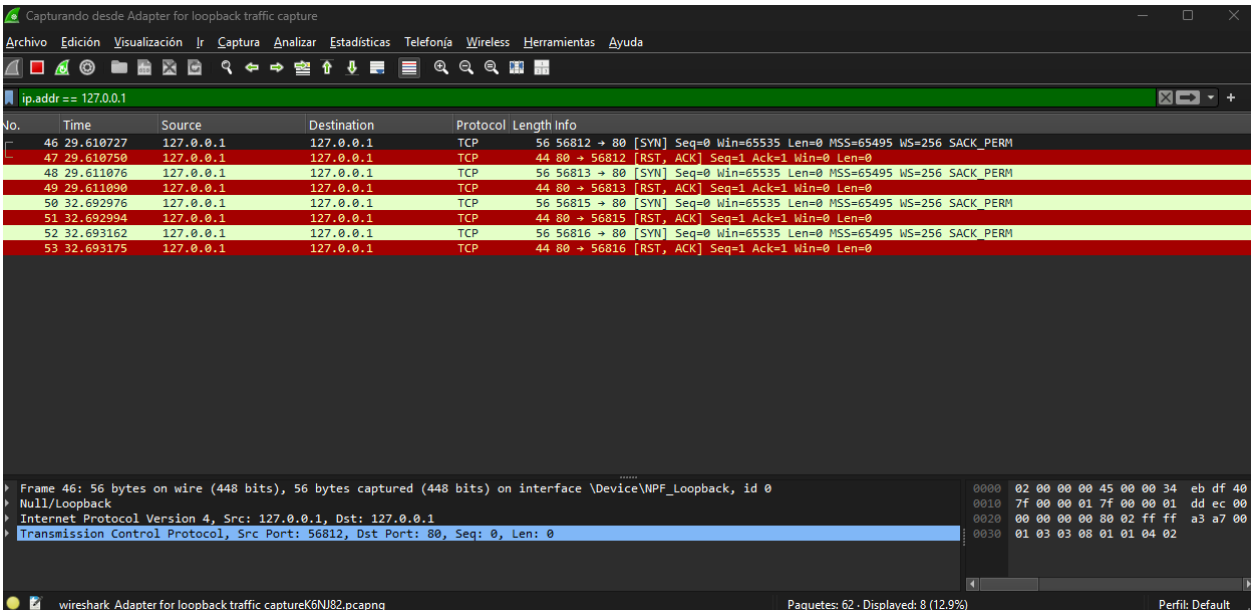
- **Paquete TCP (Establecimiento de Conexión):** Se identificó el establecimiento de una conexión TCP (handshake de tres vías - SYN, SYN-ACK, ACK) en el puerto **80** (para HTTP) con la IP 127.0.0.1, confirmando la fase inicial de la comunicación fiable.



- **Paquete HTTP (Solicitud y Respuesta):** Se visualizaron las solicitudes GET del navegador para obtener el contenido de la página y las respuestas HTTP/1.1 200 OK del servidor Nginx, conteniendo el HTML de la página.



- **Tráfico IP general:** Se observó el tráfico a la dirección IP local 127.0.0.1, confirmando que la comunicación se mantuvo dentro de la propia máquina y no salió a la red externa.



4. Preguntas Clave sobre los Protocolos

Respondiendo a las preguntas planteadas en el ejercicio:

- **¿Qué protocolo tradujo el nombre de dominio intranet.miempresa.local en una dirección IP?** En este escenario, la traducción fue manejada por el sistema operativo utilizando el **archivo hosts**, que simula la función del **DNS (Domain Name System)** localmente.
- **¿Qué protocolo garantizó que los datos llegaron correctamente, en orden y sin errores al servidor web?** El protocolo que garantizó la entrega fiable, ordenada y con control de errores fue **TCP (Transmission Control Protocol)**, en la capa de Transporte.
- **¿Qué protocolo se encargó de cifrar la comunicación entre tu navegador y el servidor web para proteger la privacidad de los datos?** En este escenario, dado que se accedió vía http:// (puerto 80), **ningún protocolo se encargó de cifrar la comunicación**. Si se hubiera configurado y accedido a https://, el protocolo encargado sería **TLS (Transport Layer Security)**. Es importante destacar que la simulación actual es de comunicación no cifrada.
- **¿Qué protocolo es responsable del direccionamiento lógico de los paquetes para que lleguen a la IP correcta del servidor?** El protocolo responsable del direccionamiento lógico de los paquetes a la IP 127.0.0.1 es **IP (Internet Protocol)**, en la capa de Internet.

5. Reflexión sobre la Importancia del Trabajo Conjunto de los Protocolos

La navegación web, incluso en un entorno simulado localmente, es un claro ejemplo de la complejidad y la interdependencia de los protocolos de red. Cada capa del modelo TCP/IP, con sus protocolos específicos, cumple una función vital que se complementa con las demás:

- **DNS** (o su simulación con el archivo hosts) traduce nombres amigables a direcciones IP, haciendo la red utilizable para los humanos.
- **IP** se encarga de que los paquetes viajen por la ruta correcta a su destino.
- **TCP** asegura que, a pesar de los desafíos de la red, la comunicación sea fiable, los datos lleguen completos y en el orden esperado.
- **HTTP** es el protocolo que permite la interacción con la aplicación web en sí. La ausencia de **TLS** en este escenario HTTP subraya la importancia de la

seguridad adicional en entornos de producción para proteger la privacidad e integridad de los datos.

Sin la colaboración de todos estos protocolos, desde la resolución de nombres hasta la entrega fiable de los datos, la experiencia de navegar por la web sería imposible. Es la sinergia de estas capas la que permite la infraestructura de Internet tal como la conocemos.